

SZEMLE

A sós talajok elterjedése és a másodlagos sófelhalmozódás néhány kérdése Kubában

A Kubai Tudományos Akadémia Talajtani Intézete és a Mezőgazdasági Minisztérium Talajtani és Agrokémiai Igazgatósága irányításával végzett kísérletek bebizonyították, hogy Kubában a mezőgazdaságilag hasznosítható terület mind az északi, mind a déli tengerparti zónában csökken /INSTITUTO DE SUELOS, 1985a, b/.

A talajok sótartalma Kuba mezőgazdaságában jelentős problémát jelent, számos gazdaságilag fontos növény /így pl. a cukornád, rizs, a legelők, a gabona-, zöldség, és esetenként citrusfélék és egyéb gyümölcsök/ eredményes termesztését károsan befolyásolja.

Kubában jelentős a szoloncsák, a szoloncsák-szolonyec és a szolonyec talajok kiterjedése. Ezeken a területeken a gazdaságilag fontos növények a nagy sótartalom miatt nem fejlődnek megfelelően. Előfordulnak még különböző mértékben sós hidromorf, vertisol és alluviális talajok is, amelyeknek a mezőgazdasági hasznosítása nehézségekbe ütközik.

A sótartalom forrásai

Az utóbbi évek kutatásai - elsősorban ORTEGA /1985/ vizsgálatai - bebizonyították, hogy a talajok sótartalma Kubában négy fontosabb forrásból származhat:

- a tengervíz felszín alatti áramlása a tengertől a vízkivételi helyek felé;
- a nátriumban gazdag anyagok jelenléte;
- a pleisztocénben képződött üledékes rétegek jelenléte, valamint
- a sós tengervíz a parti zónákban.

Még kell még említeni, hogy a tengerparti lagunák mocsaraiban folyamatosan képződnek a sós tőzeg- és márgarétegek.

Havanna provincia déli részén, valamint Pinar del Rio, Ciego de Avila, Sancti Spiritus, stb. tartományokban gyakori, hogy a kutak kimerülnek és a jó minőségű víz helyére nagy sótartalmú tengervíz áramlik a felszín alatt. Az ilyen kutak vizével történő öntözés másodlagos sófelhalmozódáshoz vezet.

Jelentős területen - elsősorban a keleti országrészben - nagy sótartalmú harmadkori képződmények fordulnak elő. E sós kőzetből álló nagyobb kiterjedésű zóna Kuba északi részén a központi résztől Holginig és Santiago de Cuba tartományban Quantánamótól San Luisig húzódik.

A sófelhalmozódás másik forrása a pleisztocénben képződött üledékes kőzetek sótartalma. Ezek a sós üledékes kőzetek gyakoriak a Cauto folyó völ-

gyében, Sancti Spiritus tartomány déli részén és Villa Clara tartomány északi területén.

A parti zónákban a tengervíz játszik jelentős szerepet a talaj sótartalmának növekedésében.

A sófelhalmozódás okai

A talajok sótartalmának növekedésére 1950 után figyeltek fel, amikor a Havannától délre eső területeken és Pinar del Rio rizsföldjein mutattak ki sófelhalmozódást. Az utóbbi 20 évben a mély fekvésű területek nagy részén tapasztaltak erőteljes sófelhalmozódást. A nagymértékű sófelhalmozódásnak több kiváltó oka van.

Felszínhez közeli nagy sótartalmú talajvíz. - A Guantánamo-völgyében és az ország más területein a talajvíz oldható sótartalma nagy. Az ilyen talajvíz felszínhez közeli elhelyezkedése a sófelhalmozódás közvetlen forrása /OBREGÓN és TORRES FONT, 1985; OBREGÓN et al., 1985/.

Az 1. táblázat adatai szerint a Guantánamo-völgy néhány vizsgálati helyén a talajvíz szintje a felszíntől általában 1 m-re, vagy ennél is közelebb helyezkedik el, és a száraz ill. esős évszakban jelentős ingadozást mutat. A kapilláris vízemelkedés magassága 2 m körül van. Ahhoz, hogy az oldható sók a talajvízből ne emelkedhessenek a talajszelvényig, a talajvizet a felszíntől 3-4 m mélységben kell tartani.

A talajvíz mélységének változása több okra vezethető vissza. A talajvízszint ingadozását /emelkedését/ Kubában általában a következő tényezők idézik elő:

- a vízelvezető rendszer hiánya;
- nagy víznormák alkalmazása;
- öntözőcsatornák szivárgása és
- a víztározókból szivárgó víz.

A Guantánamo-völgy szemiárid-szubhumid klímája /egész évben magas hőmérséklet, 700-900 mm évi csapadék/ kedvez a párolgásnak, illetve a sófelhalmozódásnak /ACAD. CIENCIAS DE CUBA..., 1970/.

A Guantánamo-völgyben előfordulnak erősen sós talajok, a sódinamika jelentős. A guantánamoi Sós Talajok Kutatóközpontban végzett vizsgálatok sze-

1. táblázat

A talajvíz sótartalma a Guantánamo-völgy néhány vizsgálati helyén

A vizsgálati hely jele	A mintavétel ideje	A talajvíz mélysége, cm	A talajvíz sótartalma, g/l
A ₂	1980. márc. 31.	72	18,24
	1980. jún. 10.	55	
B ₂	1980. márc. 31.	168	22,32
	1980. jún. 10.	56	
C ₄	1980. ápr. 29.	144	8,38
	1980. jún. 10.	25	
D ₂	1980. ápr. 29.	152	32,25
	1980. jún. 10.	44	
SS-2	1980. márc. 23.	152	26,12
	1980. okt. 21.	118	

rint a sófelhalmozódást elősegítő éghajlati viszonyok ellenére a sótartalom csökkenésének tendenciáját mutatták ki. Ezt a betakarított növényekkel eltávolított sómennyiséggel hozták összefüggésbe.

A Guantánamo-völgyben, valamint az ország több részén a másodlagos sófelhalmozódás előidézője a helytelenül végzett öntözés és a kedvezőtlen drénviszonyok, illetve a lecsapoló rendszer hiánya.

Kedvezőtlen minőségű vízzel végzett öntözés. - A sófelhalmozódás szempontjából már a 250 mS/cm vezetőképességű víz is potenciális veszélyt jelent, 750 mS/cm-nél nagyobb vezetőképességnél pedig a sófelhalmozódás veszélye nagy. Fentieknél nagyobb vezetőképességű vízzel is lehet öntözni, ha a terület jól drénezett, gyors a vízelvezetés és időnként nagyobb vízádaggal "átmossák" a szelvényt.

Az ország nagy részén a víztározók és folyók öntözésre alkalmas, jó minőségű vizet szolgáltatnak, azonban léteznek kedvezőtlen összetételű, nagy sótartalmú folyók- és állóvizek is, mint például a Guantánamo-völgyben a Cuero tó, Granma tartományban a Cauto, la Rioja és Salado folyók, Holgin tartományban a Chaparra és Camasán folyók, Las Tunasban a Jobabo és Callojo folyók, stb. /CNSF, 1985/.

Több helyen előfordul, hogy a tározóból kivett jó minőségű öntözővíz a felhasználás helyére érve sós lesz, mivel a földszelvényű /burkolatlan/ öntözőcsatornát nagyobb sótartalmú talajjakon vezették keresztül, s ezekből kioldott só kerül az öntözendő táblára.

Meg kell említeni azt a jelenséget is, amikor jó minőségű öntözővíz felhasználásakor lép fel a másodlagos sófelhalmozódás. Ez akkor fordul elő, ha nincs kiépítve a vízelvezető rendszer és a talajvíz sótartalma nagy, s így az öntözés hatására megemelkedő talajvízből az oldható sók a talajszelvénybe emelkednek /OBREGÓN et al., 1985/.

Ha nem gondoskodnak a területek megfelelő drénrendszerének kiépítéséről, akkor a talajvízszint a nem öntözött, mély fekvésű zónákban is megemelkedhet, és ez kedvezőtlen talajvíz-összetétel esetén másodlagos sófelhalmozódáshoz vezet. Ilyenkor a magasabban fekvő térségek öntözött citrusainak, gyümölcsöseinek, legelőinek el nem vezetett fölösleges vize idézi elő a szomszédos mély fekvésű területeken a talajvízszint megemelkedését.

A nagy sótartalmú talajok területi megoszlása Kubában

Az 1:50 000 léptékű talajtani térkép alapján a mezőgazdaságilag hasznosított terület Kubában kb. 7 millió hektár /CNSF, 1985/. A sós talajok területek jelenleg 1 millió ha, melyből 0,5 millió ha az ország keleti zónájában található /2. táblázat/. A legnagyobb sótartalmú talajok szintén ebben az országrészben fordulnak elő. Gyakori a szoloncsák, szoloncsák-szolonyec és szolonyec talaj. A Guantánamo-völgyben a nagymértékű sófelhalmozódás miatt kellett felhagyni a gumós és konyhakerti növények termesztésével és a Paraguay Cukorgyárnak is le kellett állnia /CNSF, 1985; INSTITUTO DE SUELOS, 1985a,b/.

A 2. táblázat adatai szerint a másodlagos sófelhalmozódás az ország minden tartományában előfordul, mértéke és intenzitása viszont eltérő. A másodlagos sófelhalmozódás az ország mezőgazdaságilag hasznosított területének 14 %-án fordul elő, de egyes tartományokban /pl. Holguinban és Granmaban/ meghaladja a 30 %-ot, máshol azonban /La Habanában, Matanzasban és Cienfuegosban/ az 5 %-ot sem éri el.

A talajokban fellépő sófelhalmozódás kedvezőtlen következményekkel jár; a termés mennyisége csökken, és minősége romlik. Ez a káros hatás elsősorban a cukornád- és a rizstermesztés, valamint a legelőnél jelentős, de jelentkezik a gumós- és kertiészeti növényeknél, a citrus- és gyümölcsültetvényeknél is /3. és 4. táblázat/.

3. táblázat

Különböző sótartalmú talajok területe Kubában, hektárban

Tartomány	A sótartalom mértéke				Össze- sen	A mg-i terület %-ában
	1	2	3	4		
Municipio Isla de						
La Juventud	5893	1607	2107	743	10350	11,28
Pinar del Rio	34460	6239	2930	10500	54129	9,30
La Habana	9819	2990	2561	590	15960	3,23
Mantanzas	4249	12067	1168	-	17484	2,71
Cienfuegos	1581	200	389	-	2170	0,75
Villa Clara	51050	7910	5450	16939	81349	13,82
Sancti Spiritus	53625	26000	17812	2687	100124	20,75
Ciego de Avila	31271	14084	19811	12048	77214	15,43
Camagüey	61963	32529	41059	10711	146262	11,49
Las Tunas	28439	5950	4510	2300	41199	7,35
Granma	-	138640	64236	24804	227680	37,27
Holguin	87681	36792	35792	20460	180725	30,29
Santiago de Cuba	16334	3559	1258	160	21311	8,75
Guantánamo	10905	4847	10497	1430	27679	19,45
Összesen	397270	293414	209580	103372	1003636	14,15

A sótartalom mértéke	Homok- Vályog- Agyag- talajban, ppm		
1 = gyengén sós	800-1600	1300-2600	1800-3600
2 = közepesen sós	1601-2500	2601-3800	3601-5400
3 = erősen sós	2501-3300	3801-5100	5401-7200
4 = igen erősen sós	> 3300	> 5100	> 7200

Megállapítható, hogy a veszélyeztetett ültetvények nagy részében a sófelhalmozódás mértéke gyenge, vagy közepes, de minden tartományban a sófelhalmozódás növekedésének tendenciája figyelhető meg. Ebből következik, hogy - ha a sófelhalmozódás jelenlegi feltételei továbbra is fennmaradnak - néhány éven belül jelentősen megnövekszik a gyengébb minőségű terméseket adó sós talajok területe.

Megállapítások, kutatási eredmények

Kuba népessége, a többi fejlődő országhoz hasonlóan, növekvő tendenciát mutat. Az ország lakossága jelenleg valamivel több, mint 10 millió.

Kubában az öntözés hatásaira irányuló vizsgálatoknak viszonylag rövid, kb. 20 éves múltja van. Az elmúlt időszak öntözéseire jellemező, hogy nem gondoskodtak mindenütt jól működő vízelvezető rendszerről, jelentősen nőtt a másodlagosan elszikesedett terület - elsősorban a nem megfelelően végzett öntözés eredményeként nagy víznormákat alkalmaztak, esetenként nagy sótartalmú vizekkel öntöztek, földszelvényű /burkolatlan/ öntözőcsatornákat használtak, stb.

3. táblázat

A különböző sôtartalmú talajok megoszlása Kuba rizstermesztő, valamint legelőként hasznosított területein, ha-ban

Tartomány	Rizstermesztő területeken					Legelőként hasznosított terü- leteken				
	A sőtartalom mértéke									
	1	2	3	4	Össze- sen	1	2	3	4	Össze- sen
Isla de la Juventud	-	-	-	-	-	4600	871	1264	228	6963
Pinar del Rio	4875	-	-	1999	6874	3580	3749	500	7750	15579
La Habana	420	1010	-	-	1430	5680	1530	20	170	7400
Matanzas	-	-	-	-	-	1089	2149	1168	-	4406
Cienfuegos	-	-	-	-	-	474	-	389	-	863
Villa Clara	-	-	-	-	-	20249	1812	63	1563	23687
Sancti Spiritus	18875	2999	2127	625	24626	17687	9313	8187	1124	36311
Ciego de Avila	-	-	-	-	-	21487	9448	11776	5889	48600
Camagüey	1948	-	-	-	1948	26641	18323	32845	9178	86987
Las Tunas	-	-	-	-	-	10790	3660	2100	1639	18189
Granma	-	37222	22715	5788	65725	-	61217	27304	14437	102958
Holguin	-	-	-	-	-	24097	2704	5823	4789	37413
Santiago de Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Összesen	26118	41231	24842	8412	100603	142484	114965	96636	48054	402139

4. táblázat

A különböző sôtartalmú talajok megoszlása Kubában a gumós növények és zöldségfélék, valamint a citrus és egyéb gyümölcsültetvények területén, ha-ban

Tartomány	Gumós növények és zöldség- félék területén					Citrus- és egyéb gyümölcs- ültetvények területén				
	A sőtartalom mértéke									
	1	2	3	4	Össze- sen	1	2	3	4	Össze- sen
Isla de la Juventud	257	686	728	243	1914	-	-	-	-	-
Pinar del Rio	374	249	-	188	811	812	188	812	562	2374
La Habana	1550	100	-	-	1650	-	-	-	-	-
Matanzas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cienfuegos	125	-	-	-	125	-	-	-	-	-
Villa Clara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sancti Spiritus	1625	500	374	-	2499	-	-	63	63	126
Ciego de Avila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camagüey	539	725	119	-	1383	290	-	-	-	290
Las Tunas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granma	-	10128	1969	230	12327	-	-	-	-	-
Holguin	2798	763	76	763	4400	955	1644	-	-	2599
Santiago de Cuba	3316	1208	1018	160	5702	-	-	-	-	-
Guantánamo	1359	1410	536	-	3297	-	-	-	-	-
Összesen	11935	15769	4820	1584	34108	2057	1832	875	625	5389

Az elmondottak ellenére megállapítható, hogy az elmúlt években jelentős kutatási eredmények születtek:

- A Tudományos Akadémia kísérletekkel elemezte a másodlagos sófelhalmozódás folyamatát és tényezőit.
- A Mezőgazdasági Minisztérium Talajtani és Trágyázási Központja feltárta és 1:50 000 léptékű térképen elhatárolta a nagy sótartalmú talajokat és a másodlagos sófelhalmozódást mutató területeket.
- A cukornádtermesztő területekre kidolgozták a sófelhalmozódás kategória-rendszerét.
- Néhány laboratóriumi vizsgálati módszert tökéletesítettek és számítógépes programokat állítottak össze az adatok értékelésére.
- A Hidroökonomiai Intézet nagyléptékű talajvíztérképet szerkesztett és kialakította az öntözővizet szolgáltató kúthálózatot; a talajvízszint mozgásának tanulmányozására megfigyelő kutakat - nagyobb részét Guantánamo tartományban - létesített.
- Talajjavítási kísérleteket végeztek gipsz, a cukornád-feldolgozás után visszamaradt melléktermékek, a különböző cukor- és likőripari melléktermékek felhasználásával.
- Több intézmény foglalkozik a sótűrő rizsfajták és -változatok előállításával.

Irodalom

- Academia de Ciencias de Cuba y Academia de Ciencias de la URSS, 1970. Atlas Nacional de Cuba. Edit. Cartografia. Moscú.
- Estudio Nacional de Salinidad y/o sodicidad en base al mapa de suelos escala 1:50 000 /Segunda Versión/, 1985. Ministerio de la Agricultura, Centro Nacional de Suelos y Fertilizantes. La Habana.
- Instituto de Suelos, 1985a. La salinización en los suelos de Cuba, su influencia en las provincias de Guantánamo, Holguín y Las Tunas. Informe Presentado a la presidencia de la Academia de Ciencias de Cuba.
- Instituto de Suelos, 1985b. Programa Científico técnico para el estudio de los suelos Salinos, erosionados y mal drenados de Cuba. Informe presentado al Consejo de Estado de la Republica de Cuba.
- OBREGÓN, A. y TORRES FONT, J. M., 1985. Algunos aspectos sobre la génesis y clasificación de los suelos solonchak de Valle de Guantánamo. En Memorias 3^a Jornada Científica Instituto de Suelos, La Habana, 126-129.
- OBREGÓN, A., et al., 1985. Principales características de los suelos salinos y salinizados del Valle de Guantánamo. En Memorias de la 1^a Reunión Nacional de Mejoramiento de Suelos, La Habana, 16-34.
- ORTEGA, F., 1985. Origen de las sales de los suelos de Cuba. En Memorias de la 1^a Reunión Nacional de Mejoramiento de Suelos, La Habana, 1-3.

Érkezett: 1986. december 1.

A. S. OBREGÓN

Kubai Mezőgazdasági Minisztérium
Talajtani Intézete, Havanna /Kuba/